



Projekt financovaný:	Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied
Typ a číslo projektu:	VEGA 1/0129/20
Názov projektu:	Statická a dynamická analýza adaptívnych lanových, membránových a tensegrity sústav vystavených účinkom mimoriadneho zaťaženia riadených aplikáciou metód umelej inteligencie
Vedúci projektu:	Dr. h. c. prof. h. c. prof. Ing. Stanislav Kmeť, DrSc.
Riešitelia projektu:	prof. Ing. Michal Tomko, PhD.; Ing. Ivo Demjan, PhD.; Ing. arch. Lenka Kabošová, PhD.; Ing. Lukáš Kapolka, PhD.; Ing. Peter Platko, PhD.; doc. Ing. Róbert Šoltýs, PhD.; Ing. Lenka Štulerová
Doba riešenia projektu:	1.1.2020 – 31.12.2023

ANOTÁCIA

Teoretický a experimentálny výskum a vývoj adaptívnych lanových, membránových a tensegrity systémov pri statickom a dynamickom namáhaní. Výpočtové modely na geometricky nelineárnu statickú a dynamickú analýzu, kontrolu a riadenie adaptívnych systémov, pri zohľadnení viacerých akčných prvkov. Aplikácia metód umelej inteligencie a multikriteriálnych optimalizačných procedúr pri stanovení riadiacich príkazov pre akčné prvky. Využitie metód operačnej modálnej analýzy pre identifikáciu dynamických vlastností systému. Nelineárne správanie membránových sústav vystavených deterministickým (vrátane aplikácie teórie chaosu) a stochastickým dynamickým účinkom. Spresnený 3D model deformovateľného lana v prostredí vzduchu a stekajúcej vody na báze metódy FSI. Spresnenie výpočtových postupov pre dynamickú analýzu adaptívnych systémov vystavených seizmickým účinkom s cieľom aktívnej regulácie ich odozvy. Návrhové a konštrukčné princípy vybraných adaptívnych systémov s dlhodobou kontrolou ich funkčnosti a spoľahlivosti.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

Cieľom projektu bolo získať poznatky v oblasti v statickej a dynamickej odozvy adaptívnych tensegrity, membránových a lanových konštrukcií vystavených účinku mimoriadneho zaťaženia. Výsledky riešenia projektu boli publikované v 29 publikáciách. Výsledky riešenia projektu boli prezentované na domácich a medzinárodných konferenciách a v časopisoch:

- v kategórii *Výstup publikačnej činnosti ako celok - vedecký* 1 publikácia
- v kategórii *Výstup publikačnej činnosti ako časť editovanej knihy alebo zborník - vedecký* 8 publikácií
- v kategórii *Výstup publikačnej činnosti z časopisu - vedecký* 6 publikácií
- v kategórii *Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách* 6 publikácií
- v kategórii *Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách* 2 publikácie
- v kategórii *Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch* 3 publikácie
- v kategórii *Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch* 1 publikácia
- v kategórii *Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch* 2 publikácie

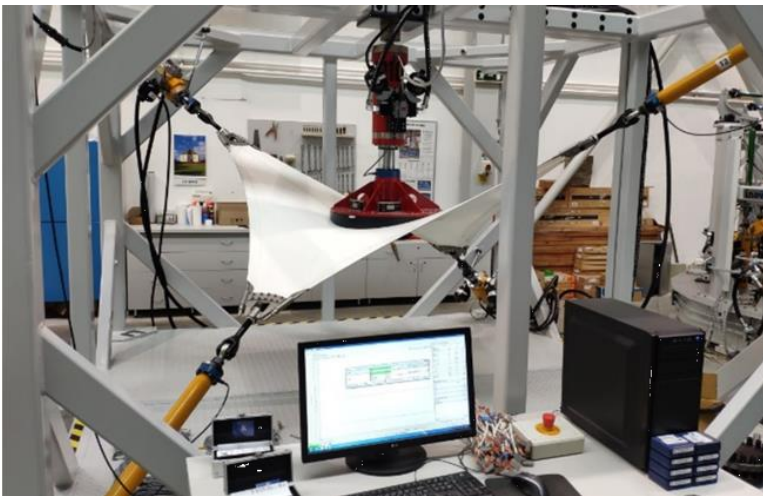
Podaný bol jeden patent s názvom *Metóda určenia potrebných dĺžok lán a postup predpínania lanových sietí* s číslom PP 50067-2023. Prezentované postupy sa uplatnili pri návrhu lanovej strechy zimného štadióna v Prešove v tvare

hyperbolického paraboloidu. Vykonali sa numerické a experimentálne analýzy na adaptívnych tensegrity bunkách a membránovej modulovej bunke, ktoré sa nachádzajú v laboratóriách CVIS Stavebnej fakulty TUKE. Prezentované, publikačné a praktické výstupy potvrdzujú správne smerovanie vedeckého bádania.

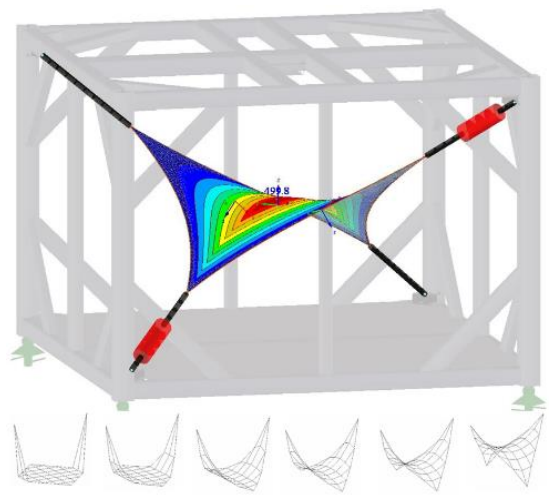
Za najdôležitejší výsledok považujeme vytvorenie a následnú aplikáciu výpočtových transformačných modelov na experimentálnych adaptívnych bunkách a na Zimnom štadióne v Prešove.

Výsledky grantového projektu bude možné použiť v nadväzujúcom aplikovanom výskume a v praxi. Príkladom využitia získaných výsledkov je ich uplatnenie pri uskutočnenom návrhu a realizácii významnej stavebnej konštrukcie - lanové zastrešenie Zimného štadióna v Prešove.

Prezentácia výskumu ÚIKDS a výsledkov, ktoré sú priamo spojené s daným projektom:



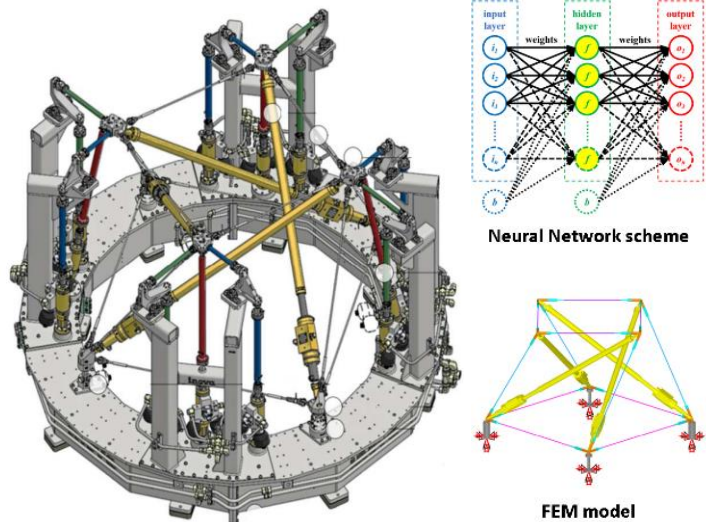
Obr. 1: Model membrány s aktívnym riadením



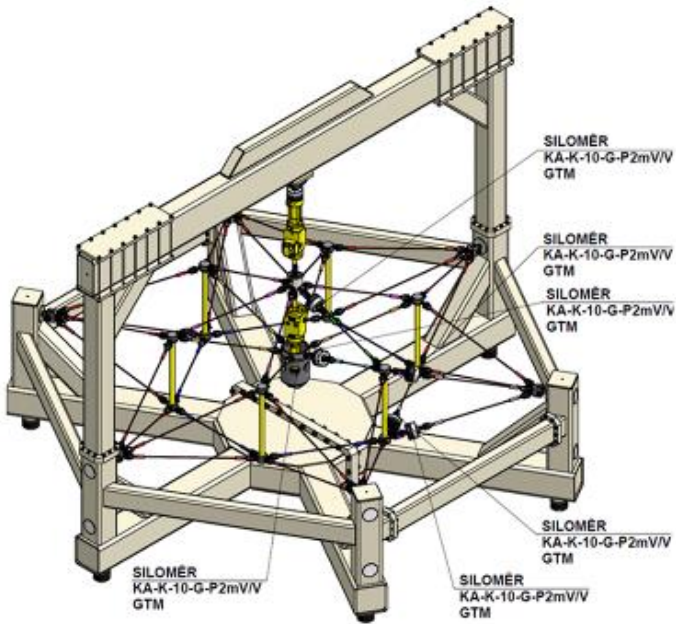
Obr. 2: Výpočtový model membrány



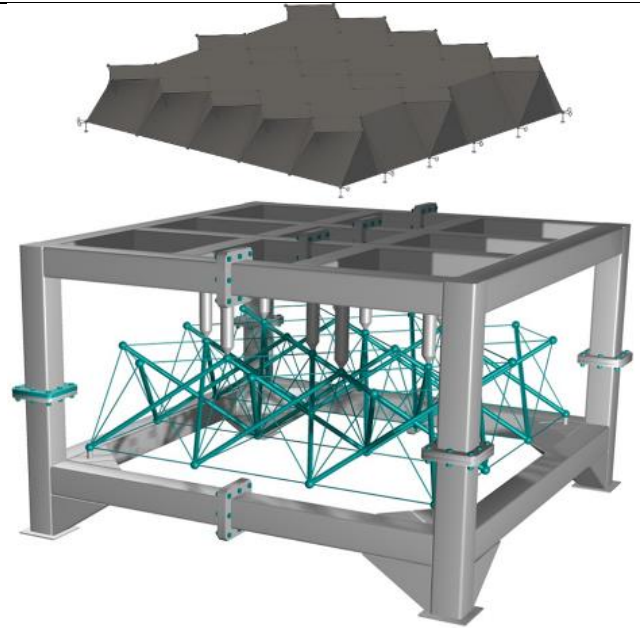
Obr. 3: Tensegrity bunka s aktívnym riadením



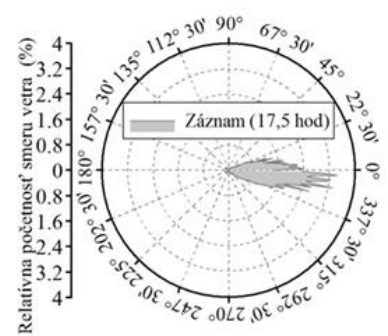
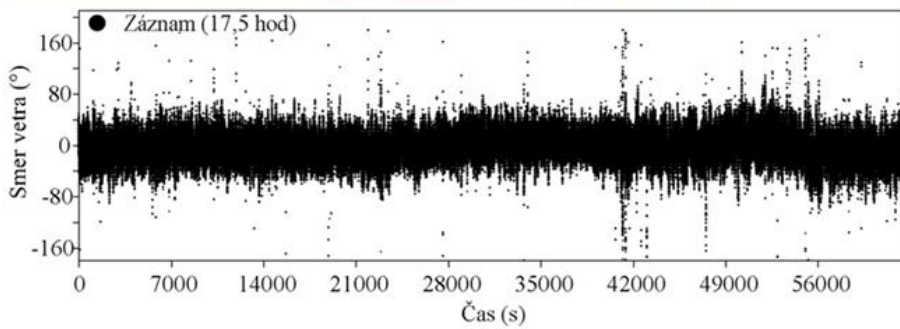
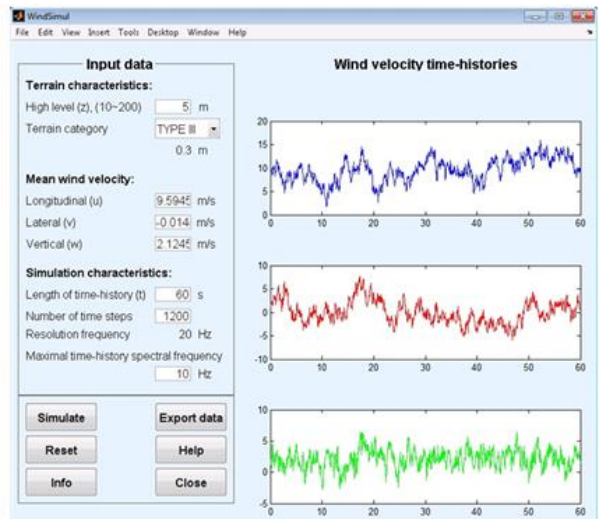
Obr. 4: Výpočtový model tensegrity bunky



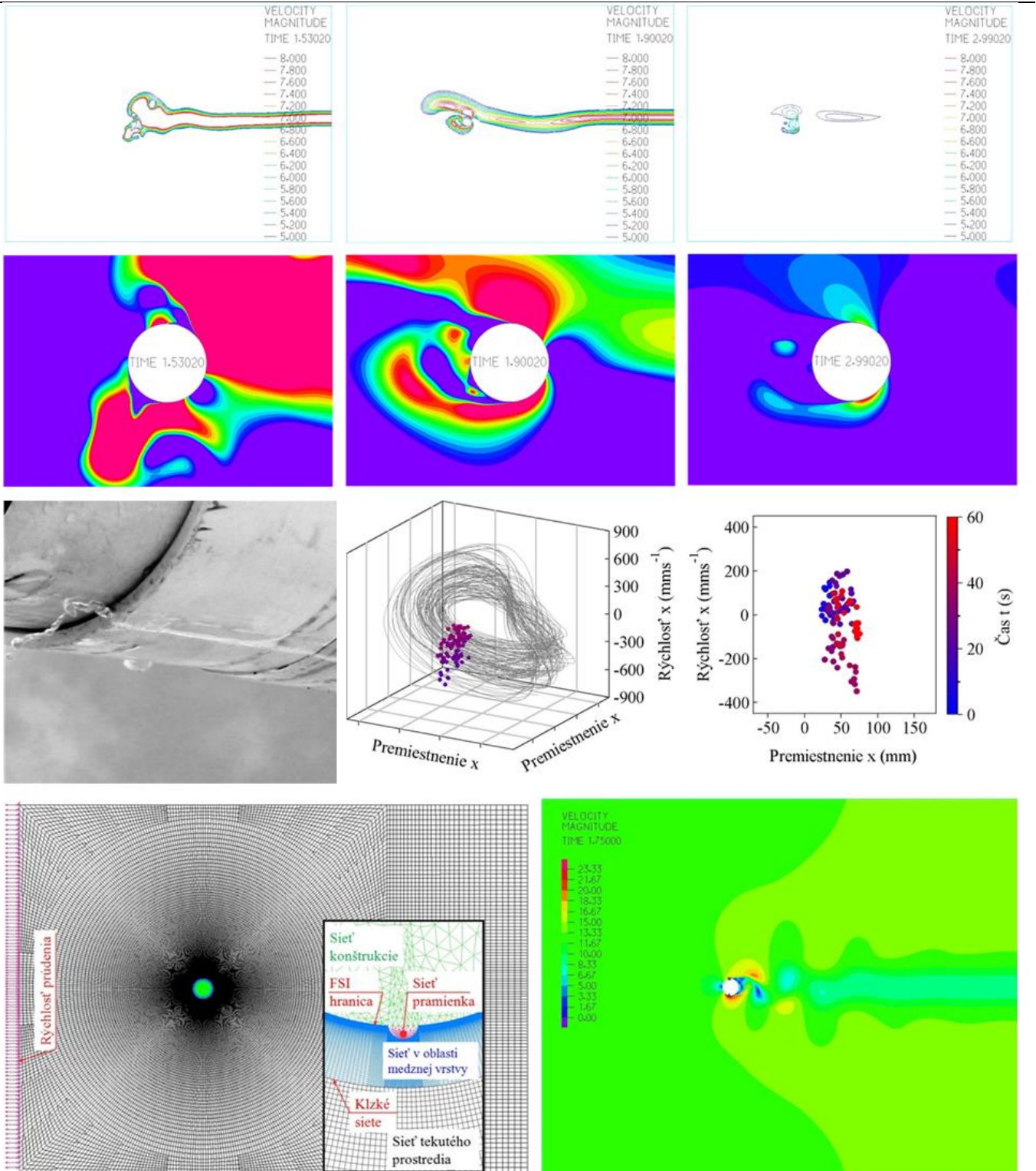
Obr. 5: Tensegrity kupola s aktívnym riadením



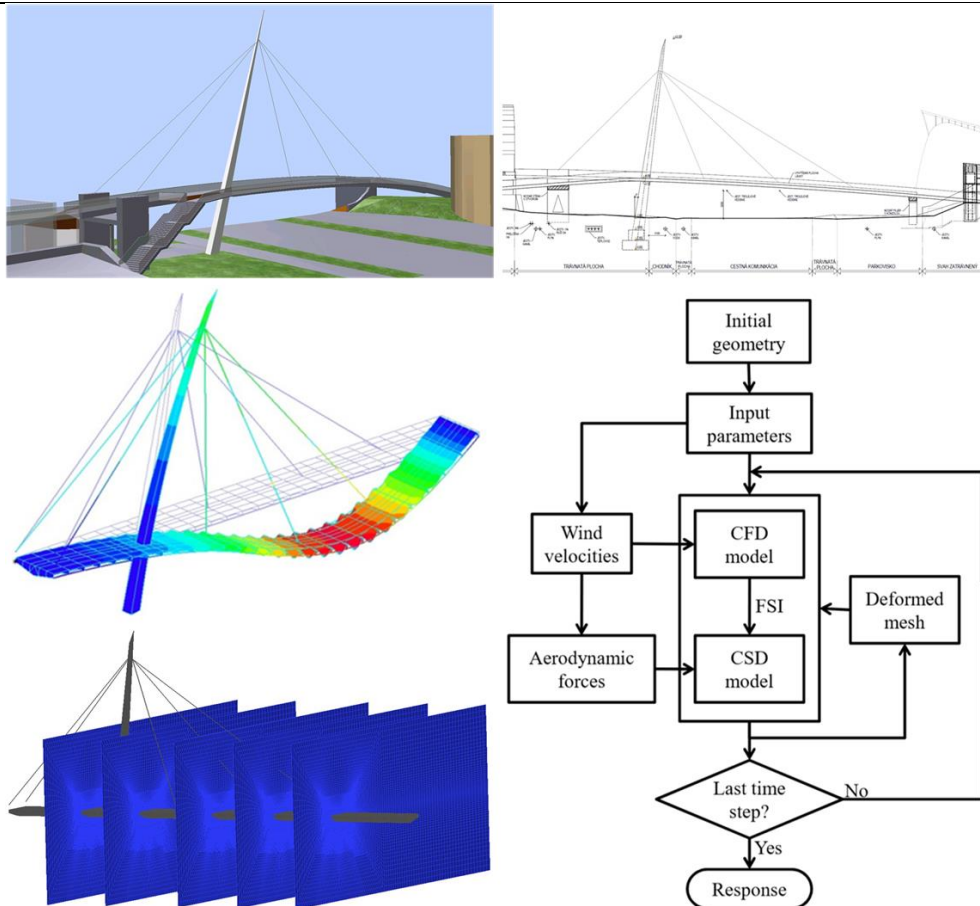
Obr. 6: Tensegrity rošt s aktívnym riadením



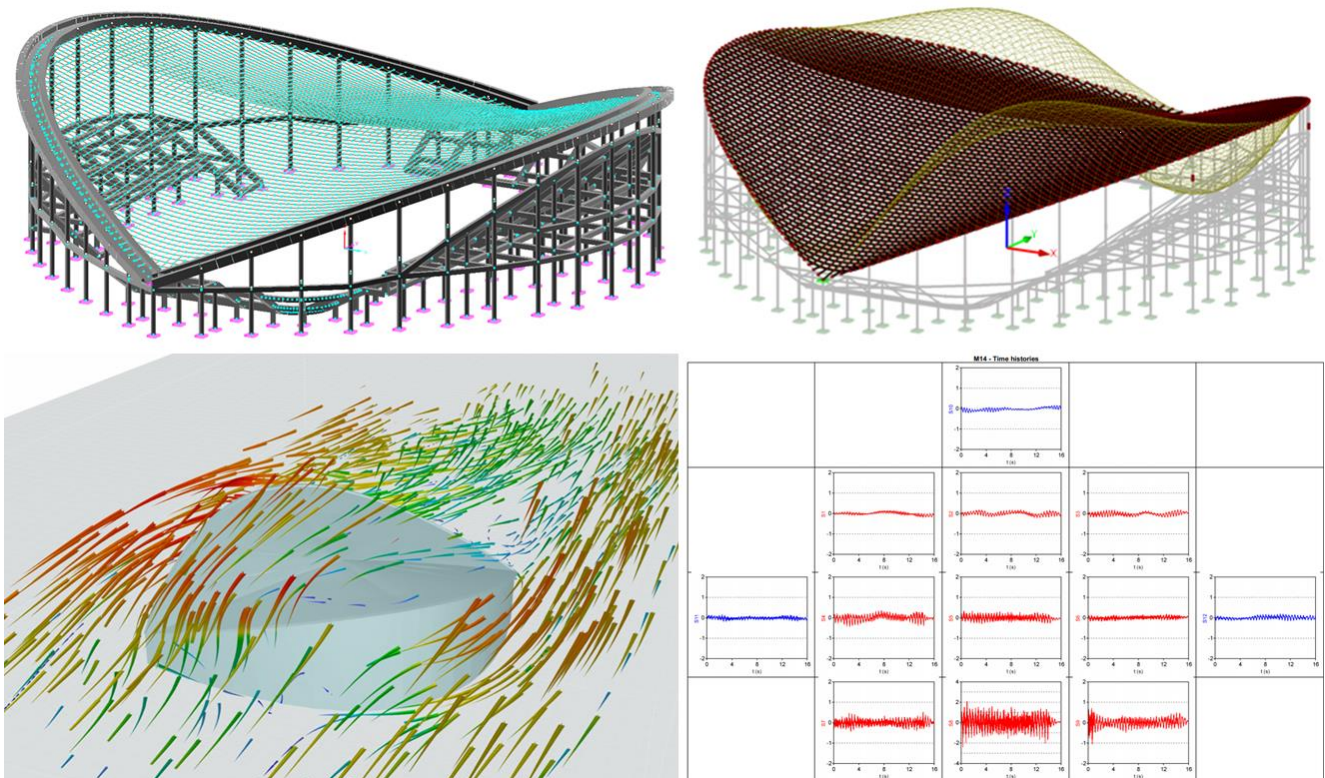
Obr. 7: Meranie a simulácia vetra



Obr. 8: Vetrom budené vibrácie závesov mosta



Obr. 9: Vývoj metodológie pre výpočet aeroelastickej odozvy mostov



Obr. 10: Aerodynamické posúdenie lanovej strechy štadióna